

CLIPPEDIMAGE= JP362074007A

PAT-NO: JP362074007A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62074007 A

**TITLE: PRODUCTION OF QUICKLY COOLED AND SOLIDIFIED
METALLIC FLAKE**

PUBN-DATE: April 4, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHIKAWA, KATSUYUKI

INOUE, HIDETOSHI

ODA, MASAHIKO

OYA, SHOJIRO

ABE, MUTSUMI

KAWAI, NOBUYASU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ALUM FUNMATSU YAKIN GIJUTSU KENKYU

N/A

KUMIAI

APPL-NO: JP60213491

APPL-DATE: September 25, 1985

INT-CL (IPC): B22F009/10

US-CL-CURRENT: 164/129

ABSTRACT:

PURPOSE: To remarkably improve the quality of quickly cooled and solidified metallic flakes by disposing cooling plates of the diameter larger than the diameter of a rotary cooling roll to both side edges of the roll, spraying a molten metal which is pulverized to the surface of the roll and allowing the splashed and unsolidified molten drops to contact with the cooling plates, thereby quickly cooling and solidifying the same.

CONSTITUTION: The cooling plates 5a, 5b of the diameter larger than the diameter of the rotary cooling roll R are disposed to both side edges of the roll R. The molten metal M produced in a crucible 1 is thereupon passed through a tap hole 2 and an atomizing nozzle 3 and is thereby pulverized. The pulverized metal is sprayed to the cooling roll R. The pulverized metal M contacts with the outside peripheral surface of the roll R and is splashed by the same. The unsolidified drops contact with the plates 5a, 5b and are thereby quickly cooled and solidified to the metallic flakes.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 昭62-74007

⑤ Int. Cl.⁴
B 22 F 9/10識別記号 庁内整理番号
6554-4K

④ 公開 昭和62年(1987)4月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 急冷凝固金属フレークの製造方法

⑮ 特 願 昭60-213491

⑯ 出 願 昭60(1985)9月25日

⑰ 発 明 者 吉 川 克 之 西宮市甲子園町6-6-609
 ⑰ 発 明 者 井 上 秀 敏 神戸市灘区土山町8-4-105
 ⑰ 発 明 者 小 田 正 彦 神戸市西区王塚台1-9-5
 ⑰ 発 明 者 大 家 正 二 郎 神戸市西区春日台9-13-1
 ⑰ 発 明 者 安 倍 睦 神戸市北区幸陽町2-6-15
 ⑰ 発 明 者 河 合 伸 泰 神戸市須磨区北落合5-15-29
 ⑰ 出 願 人 アルミニウム粉末冶金 東京都中央区日本橋2丁目1番3号(日本橋朝日生命館)
 技術研究組合
 ⑰ 代 理 人 弁理士 植木 久一

明 細 書

1. 発明の名称

急冷凝固金属フレークの製造方法

2. 特許請求の範囲

溶融金属を微粉化し回転冷却ロールの表面に吹き付けて急冷凝固金属フレークを製造する方法において、回転冷却ロールの両側縁に、該ロールよりも大径の冷却板を配設しておき、該ロールの外周面に当たって跳ね返った未凝固溶滴を前記冷却板に当てて急冷凝固させることを特徴とする急冷凝固金属フレークの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は急冷凝固金属フレークを製造する方法に関し、殊に溶融金属を微粉化し回転冷却ロールの表面に吹き付けて急冷凝固金属フレークを製造する場合において、製造時不可避免的に発生する徐冷粉の発生割合を低減し、物性の安定した急冷凝固金属フレークを歩留り良く製造する方法に関するものである。

〔従来の技術〕

溶融金属を微粉化し回転ロールの表面に吹き付けて急冷凝固させる方法は、従来の溶解・铸造法(以下I・M法と略記する)に比べて非常に高い冷却速度を得ることができ、(1)合金元素の種類及び添加量を大幅に増大することができる、(2)結晶粒及び第2相粒子の微細分散等が促進される為、従来のI・M法では得ることのできない新合金の開発が期待できる、などの効果が得られる為、最近特に注目を集めている。

ところでこの種の急冷凝固技術を促進させて行くうえで特に重要なことは、原料となる急冷凝固材を如何に効率良く大量に安定して製造するかということであり、こうした要請に答えるべく種々の方法及び装置が提案されているが、現在比較的汎用されているのは第3、4図に示す様なアトマイズ法と回転冷却ロールを組合わせた方法(第3図は単一の回転ロールRを用いたもので以下噴霧単ロール法と称す。また第4図は2個の回転冷却ロールR₁、R₂を用いたもので、以下噴霧双

ロール法と称す)である。即ち3, 4図において、るつぼ1内で溶解された金属溶湯Mをるつぼ1の底部に設けた出湯孔2から流出させる。該出湯孔2の真下にはガスアトマイズノズル3が配置されており、この部分で溶湯Mの噴霧化が行なわれる。噴霧化された溶湯はその下部に配置された回転冷却ロールR(又はR₁, R₂)に吹き付けられ、薄片状に引き伸ばされると同時にロールR表面からの奪熱効果によって急冷凝固された後、ロールRの回転に沿って順次下方へ落下し、急冷凝固金属フレークとして回収される。このときの金属溶湯の冷却速度は、機界条件にもよるが通常 10^4 K/sec以上の高レベルの値を得ることができ、この様な急冷速度が得られる理由は、液状の小滴が冷却ロールと直接々触して大きな奪熱効果を受ける為と考えられる。

【発明が解決しようとする問題点】

上記の様な急冷凝固法により金属フレークを製造する場合、次の様な問題を生ずることが指摘されている。それは、製品フレークの中に、結晶組

の両側壁に、該ロール径よりも大径の冷却板を配設しておき、該ロールの外周面に当たって跳ね返った未凝固溶湯を前記冷却板に当てて急冷凝固させるところに要旨を有するものである。

【作用】

以下、従来技術の問題点となっている徐冷粉の発生原因を明確にしつつ、かかる徐冷粉の発生を防止した本発明の構成及び作用を詳細に説明する。

まず第5, 6図は従来法における徐冷粉発生原因を追及した結果を説明する為の概略図であり、このうち第5図(A), (B)は同心状のリング状噴射ノズルを有するアトマイズ装置を使用した場合における噴射溶湯の吹き付け状況及び回転冷却ロールRへの衝突状況を示したものであり、溶融金属Mは噴化点Pで微細な溶滴に分断された後、円錐状に広がって回転冷却ロールRの外周面に吹き付けられる。尚第5図では噴霧単ロール法を例にとって説明したが、噴霧双ロール法の場合も基本的には同様である。

織の粗い球状(若しくは涙滴状)の粉末が混入し、製品フレーク全体の品質を著しく阻害することである。尚金属の凝固論からすると結晶組織が粗いということはとりもなおさず凝固時の冷却速度が遅かったことを意味しているので、上記の様に結晶組織の粗い金属粉を以下「徐冷粉」と呼ぶことにする。

この様な徐冷粉を多量に含む金属フレークを固化・成形して製品とした場合、製品の内部組織が不均一となって機械的特性及び信頼性が低下するという問題が生じてくる。この様なところから徐冷粉の混入量を最小限に抑えることのできる急冷凝固技術の開発が必要となる。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、こうした状況のもとで徐冷粉の混入量を最小限に抑え、優れた品質の急冷凝固金属フレークを得ることのできる技術を提供しようとするものであって、その構成は、溶融金属を微粉化し回転冷却ロールの表面に吹き付けて急冷凝固金属フレークを製造するに当たり、回転冷却ロール

吹き付けられた溶滴Aは、第6図(A)に示す如く冷却ロールR表面への衝突によって偏平に薄片化しつつ、該ロールRによる急激な奪熱作用を受けて急冷凝固された後、ロールR自身の遠心力或は別途取付けられるスクレーパ等によって剥離されて下方へ落下していく。ところが実際には溶滴AのすべてがロールR上で薄片化して急冷凝固される訳ではなく、第6図(B), (C), (D)に示す如く一部の溶滴Aはロール表面で急冷凝固されることなく跳ね飛ばされ、雰囲気ガス中で放冷凝固する為前述の様な徐冷粉になるものと考えられる。尚徐冷粉の生成例としては、(A)第6図(b)に示す如く吹き付けられた溶滴Aがそのまま跳ね返って粒状の徐冷粉となり、或は(B)第6図(c)に示す如く溶滴Aの一部だけが薄片化し一部が未凝固のまま跳ね返って涙滴状の徐冷粉となり、更には(C)第6図(d)に示す如く溶滴Aが衝突時の衝撃で更に微細化され、未凝固のまま跳ね返って微細な徐冷粉となる、等が考えられる。

この様にして発生した徐冷粉は、冷却ロール表面で急激な奪熱効果を受けたものに比べて冷却速度が遅いので、前述の如く結晶組織が粗大となつて上記の様な製品欠陥の原因になるものと推察される。

徐冷粉の発生機構は上記の様に考えられるが、冷却ロール上へ円錐状を呈しながら噴霧された溶滴のすべてが同等の比率で反射する訳ではない。そして本発明者等が確認したところによると、冷却ロールの回転方向に対して同一方向（第5図のy方向）に吹き付けられる溶滴は比較的スムーズに薄片化して急冷凝固されるが、冷却ロールの回転方向に対して直角方向（第5図のx方向）に吹き付けられる溶滴の場合は、その速度ベクトルが異なる為に第6図（B）～（D）に示した様な跳ね返り現象を起こし易く、徐冷粉を生じ易いことが明らかとなった。

徐冷粉の発生量に影響する因子としては、上記噴射方向の他、（イ）冷却ロールと溶滴の濡れ性、（ロ）噴霧圧力、（ハ）噴霧角度、（ニ）噴

冷却板5a、5bに当たって急冷される様に構成している。即ち先に説明した様に、アトマイズノズル3から噴射された溶滴の一部が冷却ロールRの表面から跳ね返って行く現象を完全に無くすることはできず、また冷却ロールRの軸心と並行する方向〔第1図及び前記第5図（A）のx方向〕に噴射された溶滴が最も跳ね返り易いことは先に説明した通りであるが、本発明では第1図に示す如く冷却ロールRの両側縁に設けた冷却板5a、5bがフランジ状に突出している為、ロールR表面から跳ね返った溶滴は冷却板5a、5bに当たってもう一度急冷凝固される機会が与えられることになり、該冷却板5a、5bの径を十分に大きくしておくことによって、跳ね返り溶滴の殆んどすべてを該冷却板5a、5bの部分で急冷凝固させることができる。

尚冷却板5a、5bで急冷凝固された金属フレークの殆んどは自重で脱落し、冷却ロールRの回転にあわせて下方へ落下して行くが、場合によっては一部の金属フレークが冷却板5a、5b

化点と冷却ロール間の距離、（ホ）冷却ロールの回転速度（周速度）等が考えられ、これらのパラメーターを適当に調整することによって溶滴の跳ね返りを低減することは可能であろうが、そうすると急冷凝固金属フレークの生産性低下が予想され、しかも前述の様な溶滴の跳ね返りを皆無にすることは実質的に不可能である。

そこで本発明者等は溶滴の跳ね返りを低減させるのではなく、該跳ね返り現象は生ずるにまかせ、跳ね返った溶滴についても確実に急冷凝固させる方向で研究を進めた結果、以下に詳述する本発明の構成に想到した。

即ち第1図は本発明の実施例を示す概略正面図であり、るつぼ1内で溶製した金属溶融Mを、出湯孔2及びアトマイズノズル3を通して回転冷却ロールR表面へ吹き付けて行く点は第3図の例と実質的に変わらない。但し本例では、回転冷却ロールRの両側縁に、該ロールRの径よりも大径の冷却板5a、5bを設けておき、前述の如くロールRの外周面に当たって跳ね返った溶滴が該

に付着したままに残ることがあり、これらはその後跳ね飛ばされてくる溶滴の急冷凝固を阻害する恐れがあるので、図示した様に冷却板5a、5bの適所にかき落し用のスクレーパ8等を設けて剥離除去することが望ましい。

第2図は本発明を噴霧双ロール法に適用する場合の実施例を示す概略平面図であり、一對の回転冷却ロールR1、R2の両側縁に夫々冷却板5a、5bを設け、跳ね返り溶滴の急冷凝固を行なう様にしたもので、本質的な効果は第1図の例と同じである。

尚回転冷却ロール及び冷却板の材質は、良伝熱性で急冷効果を発揮し得るものであれば種類の如何を問うものではないが、最も一般的なのは純銅、クロム-銅合金、クロム-ジルコニ-銅合金であり、これらは必要により水冷構造のものとすることができる。また冷却板の径は、跳ね返り溶滴のすべてが確実に当たる様、操業パラメータ（主として溶滴の噴射速度等）、ロール径、ロール幅等に応じて適宜選択して決定すればよい。

[実施例]

以下に低減することができる。

(以下余白)

実施例 1

A1-7075合金溶湯1Kgを使用し、噴射圧力3Kg/cm²、噴射角60度、噴射ノズルロール上面間距離80mmに設定し、第1表に示す材質、形状の冷却ロールを用いた噴霧型ロール法により急冷凝固A1フレークを製造し、徐冷粉の混入割合を比較した。

結果は第1表に併記する通りであり、冷却板を設けることによって徐冷粉の混入割合を従来例の以下に低減することができる。

実施例 2

A1-20%Siよりなる合金溶湯1Kgを使用し、噴射圧力4.5Kg/cm²、噴射角45度、噴射ノズルロール上面間距離100mmに設定し、第2表に示す材質、形状の冷却ロールを用いた噴霧型ロール法により急冷凝固フレークを製造し、徐冷粉の混入割合を比較した。

結果は第2表に併記する通りであり、冷却板を設けることによって徐冷粉の混入割合を従来例の

第 1 表

No.	ロール径 (mm)	ロール巾 (mm)	冷却板の径 (mm)	ロール周速 (mm)	ロール材質	徐冷粉混入割合 (%)
1	200	150	なし	30.1	純 銅	16.7
2	200	150	300	28.5	"	8.8
3	300	300	なし	50.1	Cr鋼	13.5
4	300	300	400	49.8	"	7.5
5	300	300	450	51.5	"	6.4

第 2 表

No.	ロール径 (mm)	ロール巾 (mm)	冷却板の径 (mm)	ロール周速 (mm)	ロール材質	徐冷粉混入割合 (%)
6	300	300	なし	42.5	純 銅	29.5
7	300	300	400	44.1	"	12.1
8	300	300	450	42.9	"	10.8

【発明の効果】

本発明は以上の様に構成されており、冷却ロール表面から跳ね飛ばされた溶滴を冷却板に当てて再度急冷凝固させる様にしたので、生産性等にいささかの悪影響を及ぼすことなく徐冷粉の混入量を大幅に少なくすることができ、急冷凝固金属ブレードの品質を著しく高め得ることになった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す概略正面図、第2図は本発明の他の実施例を示す概略平面図、第3、4図は従来の噴霧単ロール法及び噴霧双ロール法を示す概略側面図、第5、6図は従来法における徐冷粉の生成機構を説明する為の概念図である。

1…るつぼ 2…出湯孔

3…アトマイズノズル

5, 5a, 5b…冷却板

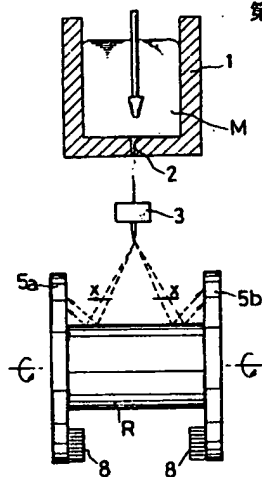
R, R₁, R₂…回転冷却ロール

出願人 アルミニウム粉末冶金技術研究組合

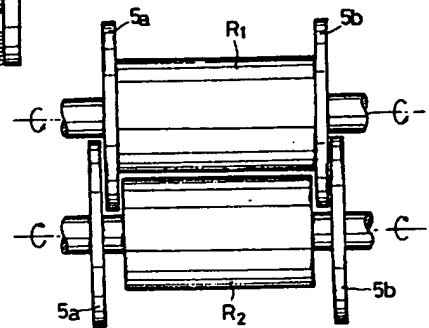
代理人 弁理士 植木久



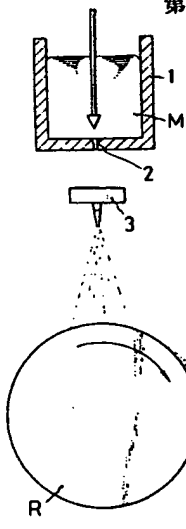
第1図



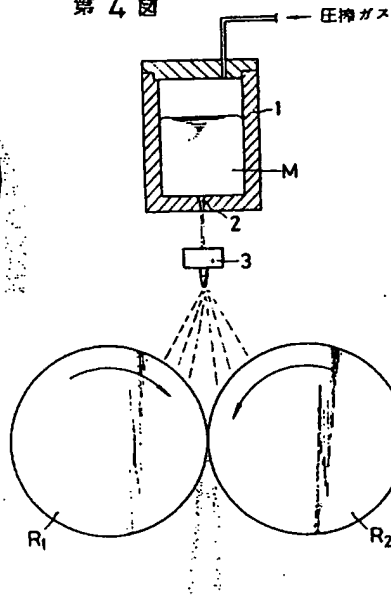
第2図



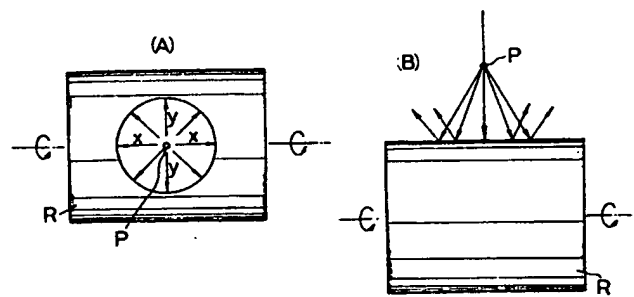
第3図



第4図



第5図



第6図

